



Office européen des brevets



(11)

EP 1 319 477 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(51) Int Cl.⁷: **B25D 11/00**, B25D 17/04

(21) Anmeldenummer: 02406048.5

(22) Anmeldetag: 03.12.2002

(72) Erfinder:

- **Böni, Hans**
9470 Buchs/SG (CH)
- **Voulkidis, Orestis**
9492 Eschen (LI)

(30) Priorität: 12.12.2001 DE 10160864

**(74) Vertreter: Wildi, Roland et al
Hilti Aktiengesellschaft,
Feldkircherstrasse 100,
Postfach 333
9494 Schaan (LI)**

**(71) Anmelder: HILTI Aktiengesellschaft
9494 Schaan (LI)**

(54) **Axial schlagendes Elektrowerkzeuggerät**

(57) Ein Elektrowerkzeuggerät (1) zur zumindest teilweise axial schlagenden Bearbeitung eines Werkstücks mit einem Schlagwerk (2), mit einem Handgriff (4) und mit einem elektronischen Steuermittel (5) für zumindest einen Leistungsparameter des Elektrowerkzeuggerätes, wobei ein flächiger Kraftsensor

(6", 6''') zwischen zumindest zwei, zumindest teilweise quer zur Schlagachse (A) orientierten, einander zugeordneten Pressflächen (7a, 7b) zur gleitbewegungsfreien Erfassung der vom Nutzer in Richtung auf das Werkstück ausgeübten Anpresskraft (F, F') angeordnet ist und dass das Steuermittel (5) mit dem Kraftsensor (6", 6''') steuerbar verbunden ist.

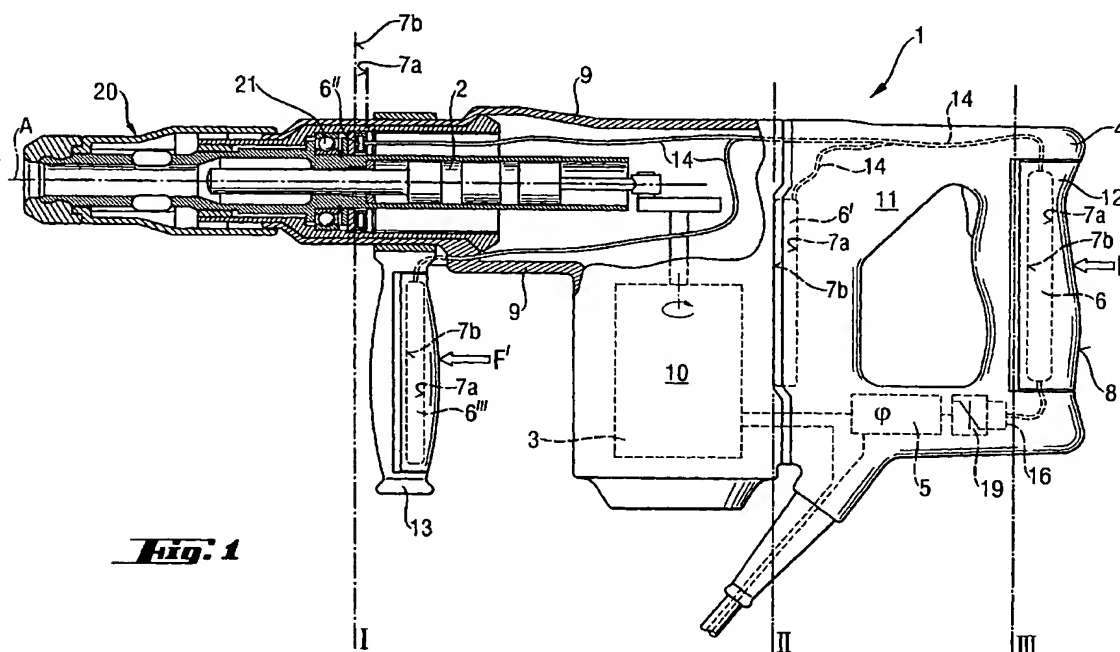


Fig. 1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

BEST AVAILABLE COPY

EP 1 319 477 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezeichnet ein zumindest teilweise axial schlagendes Elektrohandwerkzeuggerät wie ein Bohrmeisselgerät oder Meisselgerät zum Abbau von Gestein.

[0002] Bei derartigen schlagenden Elektrohandwerkzeuggeräten wird die in einem Schlagwerk erzeugte, axiale Schlagenergie über das Schlagwerkzeug zur Bearbeitung eines Werkstücks verwendet, wobei ein Teil dieser Energie über den Handgriff auf den Nutzer zurückwirkt und in der Hand störende Vibrationen verursacht.

[0003] Mit einer höheren Anpresskraft am Handgriff ist bei axial schlagenden Handwerkzeuggeräten der intuitive Wunsch nach einer höheren Abbauleistung verbunden, im Gegensatz zu rein drehenden Handwerkzeuggeräten, welche teilweise bei hoher Anpresskraft extra langsam drehen sollen. Leistungsparameter für die Abbauleistung sind insbesondere die Schlagstärke, Schlagfrequenz und optional die Drehzahl des Schlagwerkzeuges.

[0004] Nach der DE19649468 sind Steuerfunktionen des Elektrohandwerkzeuggerätes im Führungshandgriff oder im Hilfshandgriff angeordnet. Nach der DE3843960 wird die Steuerelektronik eines Elektrohandwerkzeuggerätes über ein schleiferloses Potentiometer mit einem Druckpolster gesteuert. Nach der DE19510365 ist bei einem derartigen schleiferlosen Potentiometer im Stellglied zwischen der Druckplatte und dem Sensor ein komprimierbares Medium in Form eines Fluids zur Druckübertragung angeordnet. Nach der US4250434 ist ein, zur Steuerung einer Maschine dienender, elektropneumatischer Sensor als elastischer Druckschlauch ausgebildet. Nach der DE19703746 ist an der hinteren Griffschale am Handgriff eines Elektrohandwerkzeuggerätes ein Dämpfungselement angeordnet. Nach der US5987705 weist ein fluidgepolsterter Handgriff einen Drucksensor auf, welcher zur Regelung der Pumpe zur Erzeugung des vibrationsdämpfenden Fülldrucks dient.

[0005] Nach der DE3316013 ist mit einem Stellglied am Gehäuse die axiale Schlagenergie eines Bohrhammers stufenlos einstellbar. Nach der DE4231986 erfolgt eine mechanische Steuerung der Kupplung des Schlagwerks eines Bohrhammers über die Anpresskraft des Elektrohandwerkzeuggerätes an das Werkstück. Die dazu erforderlichen, zueinander beweglich aneinander abgleitenden Teile vermindern im rauen Umfeld des Bauhauptgewerbes bspw. durch eingetragenen Staub, die Ausfallsicherheit des Elektrohandwerkzeuggerätes.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht in einer gleitbewegungsfreien Realisierung zur intuitiven Steuerung der Leistungsparameter, insbesondere der axialen Schlagenergie, eines zumindest teilweise axial schlagenden Elektrohandwerkzeuggerätes. Ein weiterer Aspekt besteht in der Verminderung der auf die Hand des Nutzers übertragenen Vibrationen.

[0007] Die Aufgabe wird im wesentlichen durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

5 [0008] Im wesentlichen weist ein zumindest teilweise axial schlagendes Elektrohandwerkzeuggerät einen Handgriff und für zumindest einen Leistungsparameter ein elektronisches Steuermittel auf, welches von einem flächigen Kraftsensor, der zwischen zwei, zumindest
10 teilweise quer zur Schlagachse angeordneten, einander zugeordneten Pressflächen angeordnet ist und die vom Nutzer auf den Handgriff in Richtung auf das Werkstück ausgeübte Anpresskraft gleitbewegungsfrei erfasst, steuerbar ist.

15 [0009] Durch die vom flächigen Kraftsensor zwischen den einander zugeordneten Pressflächen gleitbewegungsfreie Erfassung der Anpresskraft zur elektronischen Steuerung der Leistungsparameter ist diese auch im rauen Umfeld ausfallsicher.

20 [0010] Vorteilhaft ist der flächige Kraftsensor als ein elektropneumatischer Sensor ausgebildet, welcher zwischen einer Druckfläche und dem Kraftsensorelement ein hohles pneumatisches Kraftübertragungsglied aufweist, wodurch dieser sehr einfach, sensibel und robust
25 ist.

[0011] Vorteilhaft ist das Kraftübertragungsglied mit einem leicht deformierbaren oder fluiden Druckübertragungsmedium gefüllt, bspw. einem Pneumatiköl, einem Gel oder einem hoch viscoelastischen Festkörper, welcher verdunstungsfrei und nicht frei fließfähig ist.

30 [0012] Vorteilhaft ist das hohle pneumatische Kraftübertragungsglied als Kissen oder Schlauch ausgebildet, deren Querschnitte durch die Anpresskraft zusammengedrückt und dadurch derart deformiert werden, dass der hydrostatische Druck des Druckübertragungsmediums steigt.

35 [0013] Vorteilhaft ist der flächige Kraftsensor vorne im Elektrohandwerkzeuggerät unter der axialen Lagerung der Werkzeugaufnahme bspw. dem Spindel-Kugellager angeordnet, wodurch die gesamte Anpresskraft gemessen wird.

40 [0014] Vorteilhaft ist das Kraftübertragungsglied bis zum Handgriff verlängert, wodurch die Messung der gesamten Anpresskraft am Kraftsensorelement im Handgriff möglich ist.

45 [0015] Vorteilhaft sind die Pressflächen bezüglich des Kraftflusses zwischen dem Schlagwerk und der Grifffläche des Handgriffs angeordnet, weiter vorteilhaft an der werkzeugseitigen axialen Festlegung des Schlagwerks zur äusseren Gehäuseschale mit dem Handgriff oder an der modularen Festlegung des Antriebsmoduls zum Griffmodul mit dem Handgriff.

50 [0016] Vorteilhaft ist das Kraftübertragungsglied quer zur Schlagachse flächig ausgebildet und weiter vorteilhaft zwischen dem Handgriff und einer vibrationsgedämpften Griffschale angeordnet, wodurch Vibrationen innerhalb des Druckübertragungsmediums gedämpft und somit nur vermindert auf die Hand des Nutzers

übertragen werden.

[0017] Vorteilhaft ist zusätzlich der Seitenhandgriff mit einem derartigen Kraftübertragungsglied zur Ausbildung eines flächigen Kraftsensors ausgebildet, welches mit einem weiteren Kraftsensorelement versehen und über Signalleitungen elektrisch mit dem Kraftsensorelement des Handgriffs verbunden ist, wodurch in Summe die Anpresskräfte sowohl des Handgriffs als auch des Seitenhandgriffs zur Steuerung benutzt werden.

[0018] Alternativ vorteilhaft ist das Kraftübertragungsglied des Seitenhandgriffs direkt über einen Verbindungsschlauch pneumatisch mit dem Kraftübertragungsglied des Handgriffs verbunden, wodurch ein gemeinsames Kraftsensorelement ausreichend ist und keine, in den vorderen Teil des Handwerkzeuggerätes hineinführende, spannungsführenden Leitungen notwendig sind, wodurch diesbezügliche Sicherheitsprobleme vermieden werden.

[0019] Vorteilhaft ist der flächige Kraftsensor über einen Tiefpassfilter mit einer Grenzfrequenz kleiner 30 Hz mit dem Steuermittel verbunden, welche die niederfrequenten Steuersignale herausfiltert und die höherfrequenten Vibrationen unterdrückt.

[0020] Die Erfindung wird bezüglich eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert mit

Fig. 1 als Elektrohandwerkzeuggerät
Fig. 2 als Kraftsensor

[0021] Nach Fig. 1 weist ein axial schlagendes Elektrohandwerkzeuggerät 1 mit einem ein Schlagwerk 2 antreibenden Elektromotor 3 einen Handgriff 4 und ein als Phasenanschnittsteuerung ausgebildetes elektronisches Steuermittel 5 auf, welches mit einem senkrecht zur Schlagachse A angeordneten, flächigen Kraftsensor 6, der die vom Nutzer in Richtung auf das Werkstück ausgeübte Anpresskraft F auf den Handgriff 4 gleitbewegungsfrei erfasst, steuerbar verbunden ist. Der Kraftsensor 6 befindet sich gleitbewegungsfrei zwischen zwei einander zugeordneten Pressflächen 7a, 7b, welche sich zwischen dem Schlagwerk 2 und der Grifffläche 8 des Handgriffs 4 anordnen. Schematisch dargestellt sind die vorteilhaften Pressflächen 7a, 7b resp. Kraftsensor 6" jeweils bei I an der werkzeugseitigen axialen Festlegung des Schlagwerks 2 zur äusseren Gehäuseschale 9 mit dem Handgriff 4, bei II an der modularen Festlegung des Antriebsmoduls 10 zum Griffmodul 11 mit dem Handgriff 4 (Kraftsensor 6") und bei III zwischen dem Handgriff 4 und einer durch den flächigen Kraftsensor 6 vibrationsgedämpften Griffschale 12 angeordnet. Ein Kraftsensor 6' im Seitenhandgriff 13 ist über den Verbindungsschlauch 14 direkt pneumatisch mit dem Handgriff 4 verbunden. Der kreisringförmige Kraftsensor 6" ist vorne im Elektrohandwerkzeuggerät 1 im Bereich der axialen Lagerung einer Werkzeugaufnahme 20 im Spindel-Kugellager 21 angeordnet und mit dem Verbindungsschlauch 14 bis zum Handgriff 4 verlängert, bzw. mit dem Sensor 6 verbunden. Dem Kraft-

sensor 6 ist im Ausgang zum Steuermittel 5 ein Tiefpassfilter 19 nachgeschaltet (Fig. 1).

[0022] Nach Fig. 2 ist der flächige Kraftsensor 6 als ein elektropneumatischer Sensor ausgebildet, welcher zwischen einer Druckfläche 15 und dem Kraftsensorelement 16 ein hohles pneumatisches Kraftübertragungsglied 17 aufweist, welches mit einem leicht deformierbaren Druckübertragungsmedium 18 gefüllt ist und als flächig verlaufender Schlauch ausgebildet ist.

Patentansprüche

1. Elektrohandwerkzeuggerät zur zumindest teilweise axial schlagenden Bearbeitung eines Werkstücks mit einem Schlagwerk (2), mit einem Handgriff (4) und mit einem elektronischen Steuermittel (5) für zumindest einen Leistungsparameter des Elektrohandwerkzeuggerätes, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein flächiger Kraftsensor (6", 6'") zwischen zumindest zwei, zumindest teilweise quer zur Schlagachse (A) orientierten, einander zugeordneten Pressflächen (7a, 7b) zur gleitbewegungsfreien Erfassung der vom Nutzer in Richtung auf das Werkstück ausgeübten Anpresskraft (F, F') angeordnet ist und dass das Steuermittel (5) mit dem Kraftsensor (6", 6'") steuerbar verbunden ist.
2. Elektrohandwerkzeuggerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der flächige Kraftsensor (6) als ein elektropneumatischer Sensor ausgebildet ist, welcher zwischen einer Druckfläche (15) und dem Kraftsensorelement (16) ein hohles pneumatisches Kraftübertragungsglied (17) aufweist.
3. Elektrohandwerkzeuggerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftübertragungsglied (17) mit einem leicht deformierbaren oder fluiden Druckübertragungsmedium (18) gefüllt ist.
4. Elektrohandwerkzeuggerät nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftübertragungsglied (17) als Kissen oder Schlauch ausgebildet ist.
5. Elektrohandwerkzeuggerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich ein Seitenhandgriff (13) mit einem weiteren Kraftübertragungsglied zur Ausbildung eines weiteren flächigen Kraftsensors (6') ausgebildet ist.
6. Elektrohandwerkzeuggerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der flächige Kraftsensor (6'") vorne im Elektrohandwerkzeuggerät unter der axialen Lagerung einer Werkzeugaufnahme angeordnet ist.

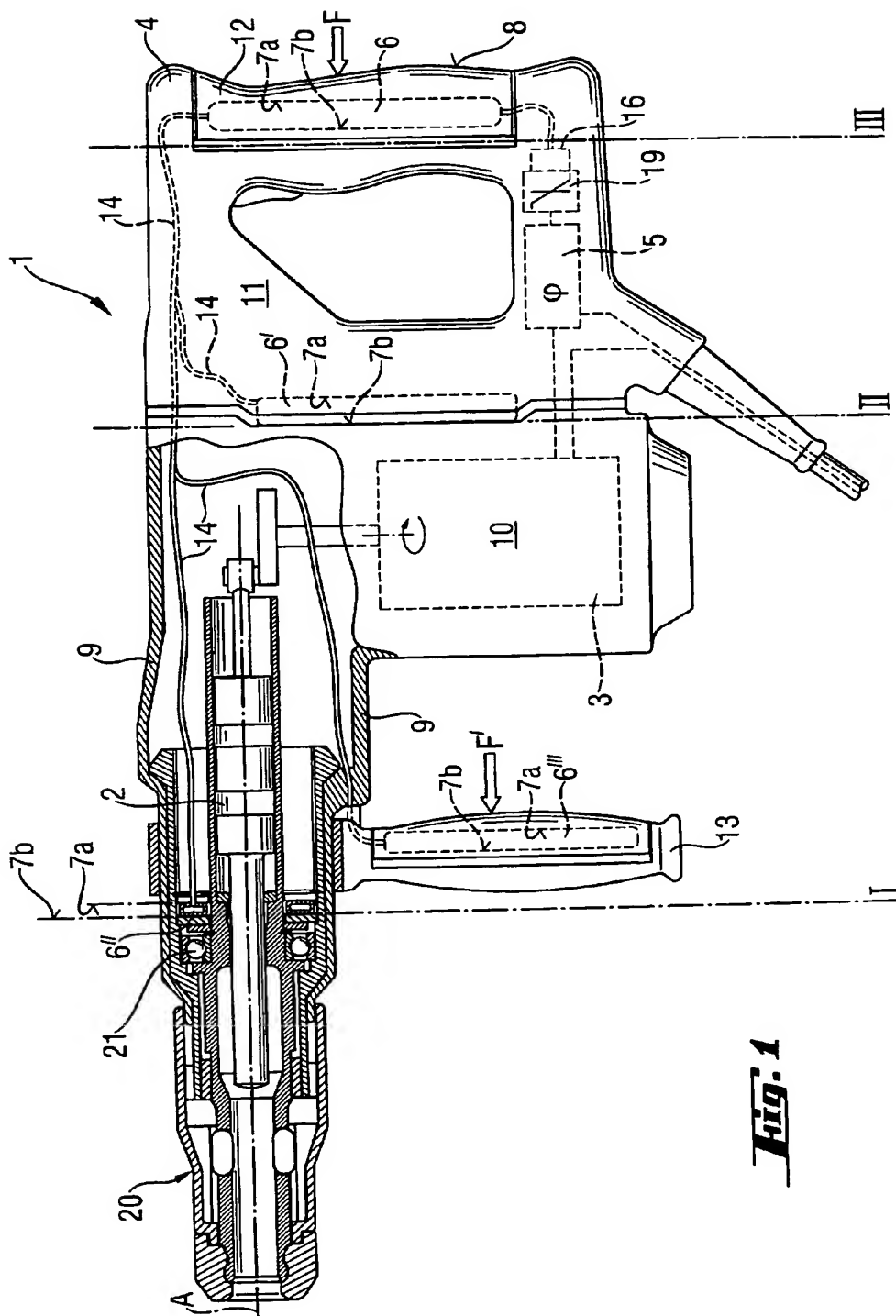
7. Elektrohandwerkzeuggerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftübertragungsglied (17) bis zum Handgriff (4) verlängert ist. 5
8. Elektrohandwerkzeuggerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pressflächen (7a, 7b) bezüglich des Kraftflusses zwischen dem Schlagwerk (2) und der Grifffläche des Handgriffs (4) angeordnet sind, weiter optional an der werkzeugseitigen axialen Festlegung des Schlagwerks (2) zu einer äusseren Gehäuseschale (9) mit dem Handgriff (4) oder an der modularen Festlegung des Antriebsmoduls (10) zu einem Griffmodul (11) mit dem Handgriff (4). 10 15
9. Elektrohandwerkzeuggerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pressflächen (7a, 7b) zwischen einem Handgriff (4) und einer vibrationsgedämpften Griffschale (12) angeordnet sind. 20
10. Elektrohandwerkzeuggerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftübertragungsglied (17) eines Seitenhandgriffs (13) direkt über einen Verbindungsschlauch (14) pneumatisch mit dem Kraftübertragungsglied (17) des Handgriffs (4) verbunden ist. 25
11. Elektrohandwerkzeuggerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der flächige Kraftsensor (6", 6'") über einen Tiefpassfilter (19) mit einer Grenzfrequenz kleiner 30 Hz mit dem Steuermittel (5) verbunden ist. 30 35

40

45

50

55



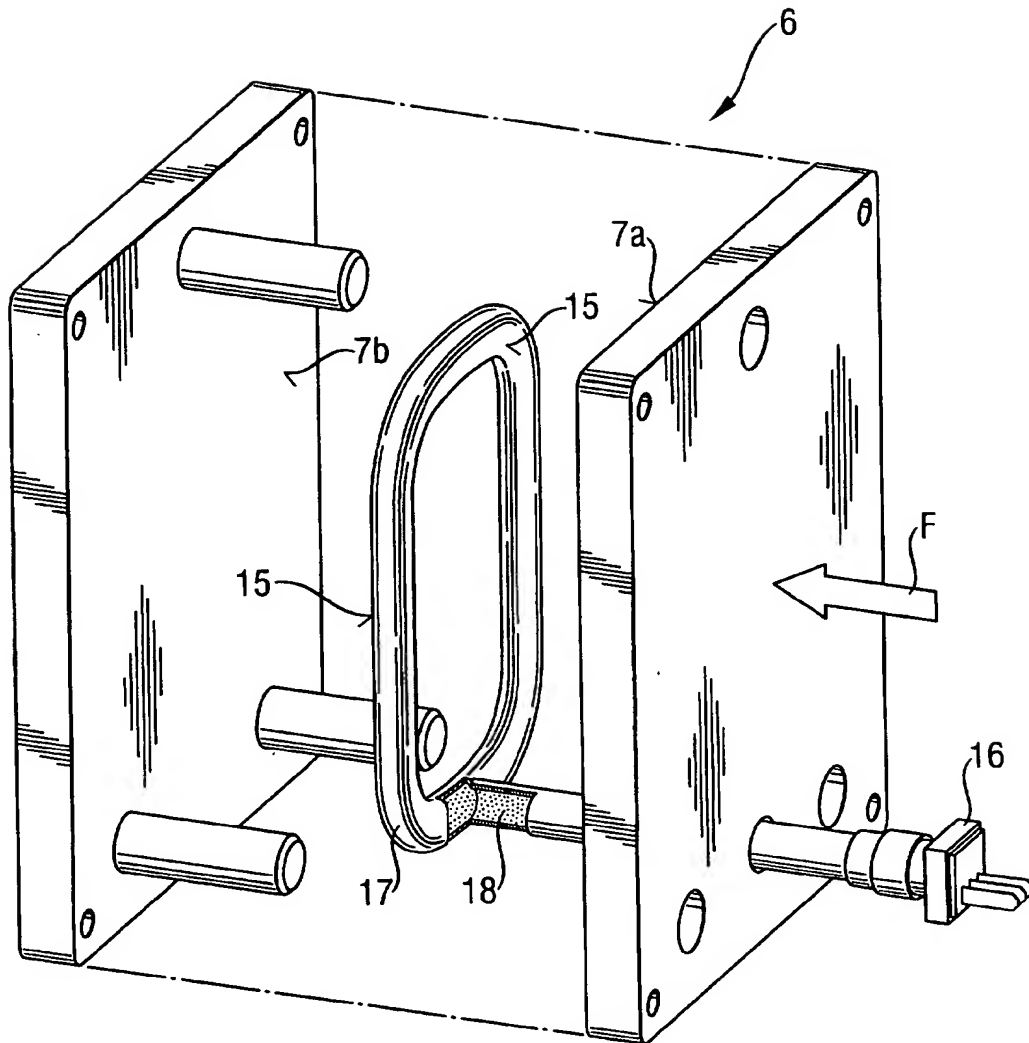


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 40 6048

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D, A	DE 42 31 986 A (BOSCH GMBH ROBERT) 31. März 1994 (1994-03-31) * Spalte 1, Zeile 46 - Spalte 2, Zeile 65 * * Spalte 4, Zeile 27 - Zeile 33 * * Abbildungen 1-3 * ----	1	825D11/00 825D17/04
A	DE 29 17 475 A (HILTI AG) 13. November 1980 (1980-11-13) * Seite 5, Zeile 20 - Seite 6, Zeile 4 * * Seite 8, Zeile 1 - Seite 9, letzte Zeile * * Abbildungen * ----	1	
A	DE 196 50 925 A (VOLKSWAGENWERK AG) 19. Juni 1997 (1997-06-19) * Spalte 3, Zeile 51 - Zeile 67 * * Abbildung 1 * ----	1	
A	DE 195 34 850 A (HILTI AG) 27. März 1997 (1997-03-27) * Spalte 4, Zeile 30 - Spalte 5, Zeile 11 * * Abbildung 1 * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B25D B25F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12. März 2003	
		Prüfer Breare, D	
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.92 (P/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 40 6048

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obigen europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-03-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4231986 A	31-03-1994	DE 4231986 A1	31-03-1994
		DE 59306096 D1	15-05-1997
		EP 0590352 A1	06-04-1994
		US 5337835 A	16-08-1994
DE 2917475 A	13-11-1980	DE 2917475 A1	13-11-1980
		CA 1129682 A1	17-08-1982
		CH 646900 A5	28-12-1984
		FR 2455496 A1	28-11-1980
		GB 2048753 A ,B	17-12-1980
		JP 1463972 C	28-10-1988
		JP 55144914 A	12-11-1980
		JP 63009924 B	03-03-1988
DE 19650925 A	19-06-1997	DE 19650925 A1	19-06-1997
DE 19534850 A	27-03-1997	DE 19534850 A1	27-03-1997
		CN 1149517 A ,B	14-05-1997
		DE 59606658 D1	03-05-2001
		EP 0764502 A1	26-03-1997
		JP 9108919 A	28-04-1997
		US 6044918 A	04-04-2000

EPO FORM P481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82